

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **2001-339980**

(43)Date of publication of application : **07.12.2001**

(51)Int.Cl.

H02P 6/08
A47L 15/46
H02P 7/63

(21)Application number : **2000-164747** (71)Applicant : **HITACHI LTD**

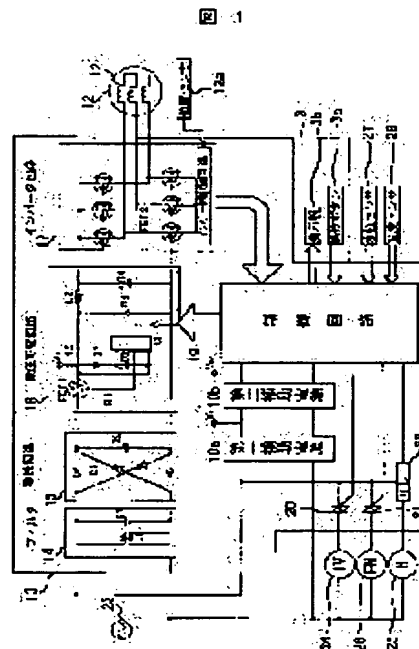
(22)Date of filing : **30.05.2000** (72)Inventor : **OMOZAWA TAKESHI**
HANAWA NOBUYUKI
HOSOKAWA ATSUSHI
ITO SHOICHI

(54) CONTROL CIRCUIT FOR DISHWASHER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a control circuit which precludes intrusion of noise from the outside and radiation noise from a substrate by reducing the mount space of the substrate by integrating a variable DC voltage circuit, an inverter circuit and a control circuit all into the substrate.

SOLUTION: In a dishwasher which washes dishes by jetting water pressurized by a pump driven by a motor toward the dishes contained in a washer tank surrounded with an exterior frame and an opening door, the motor is a DC brushless motor driven by an inverter circuit. A variable DC voltage circuit which changes the DC voltage to be supplied to the inverter, the control circuit which controls the variable DC voltage circuit, and a substrate which integrates the variable DC voltage circuit, the inverter circuit and the control circuit into one body are provided.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

Docket # 2TP04P00116

Applic. # _____

Applicant: Klein

Lerner Greenberg Sterner LLP
Post Office Box 2480
Hollywood, FL 33022-2480
Tel: (954) 925-1100 Fax: (954) 925-1101

【特許請求の範囲】

【請求項1】 外枠と開閉蓋によって包囲した洗浄槽内に収容した食器に向けて該食器洗浄槽内の洗浄水を電動機により回転駆動するポンプによって加圧して噴射することにより前記食器を洗浄する食器洗浄機において、前記電動機はインバータ回路により給電する直流ブラシレス電動機とし、交流電源電圧を整流して生成して前記インバータ回路に供給する直流電圧を変化させる直流電圧可変回路と該直流電圧可変回路を制御する制御回路を有し、該直流電圧可変回路とインバータ回路と制御回路を一体化した基板で構成したことを特徴とする食器洗浄機の制御回路。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、食器洗浄機の制御回路に関する。

【0002】

【従来の技術】食器洗浄機は、外枠と開閉蓋によって包囲した食器洗浄槽内に食器収納かごに載置するように収容した食器に向けて該食器洗浄槽内の洗浄水を電動機により回転駆動するポンプによって加圧して噴射することによって前記食器を洗浄する構成である。また、ポンプの回転方向を逆方向にすることにより食器洗浄槽内の洗浄水を機外に排水するようにしている。前記電動機をインバータ回路によって給電するブラシレス電動機とし、交流電源電圧を整流して生成して前記インバータ回路に供給する直流電圧をパワートランジスタのON/OFFによって変化させる直流電圧可変回路と該直流電圧可変回路を制御する制御回路を備え、洗浄水噴射力を高め、また適正值に変化させて効率的な洗浄力が得られる、また、洗浄水噴射力を弱めて静粛な食器洗浄を行うことができる食器洗浄機が既に実用化されているが、基板実装部品的大型化により、一ヶ所に制御基板をまとめることが不可能なため、メインの制御基板と電動機制御基板の二枚基板による構成になっている。メインの制御基板が本体の前方のスペースに、電動機制御基板は本体後方のスペースにそれぞれ配置されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】上記の食器洗浄機において、インバータ回路に供給する直流電圧を変化させる直流電圧可変回路は、電流制御スイッチング素子であるパワートランジスタの三段構成となっている。制御回路内のマイクロコンピュータ(以下マイコンと称す)からのON信号により、トランジスタが順次ONし、最上段のパワートランジスタに大電流が流れる構成となっている。最上段のパワートランジスタのON/OFF比によって、直流電圧可変回路の直流出力電圧を可変させる。しかし、パワートランジスタにより、直流電圧可変が実現できるものの、該パワートランジスタのスイッチングロスが大きいという問題があった。該パワートランジスタ

のスイッチングロス、熱に変換される為、該パワートランジスタの温度が著しく上昇してしまう。半導体素子の発熱への対応としては、金属製の放熱板を接続する方法が一般的に取られているが、該パワートランジスタの場合、発熱量が大きい為、接続する放熱板のサイズも大型化する必要があった。その為、基板サイズも大型化せざるをえず、通常でもデザイン上の理由などから制御装置の実装スペースが制限されがちな卓上型の食器洗浄機において、一枚基板にして一ヶ所に配置することが不可能となっていた。そこで、従来は、前記直流電圧可変回路とインバータ回路を含む電動機制御基板と、マイクロコンピュータ等の制御回路を含む制御基板の二枚の基板での構成とし、二枚の基板間は、ハーネスによって接続されていたが、筐体の前後に分離して配置したことにより、ハーネスの長さが長くなってしまっていた。その為、ハーネスを通じて制御回路にノイズが侵入しやすい、また、電動機制御基板から発生するノイズがハーネスから外部に放射されやすい構造であった。

【0004】本発明の目的は、基板の実装スペースを低減し、直流電圧可変回路とインバータ回路と制御回路をすべて一体化した基板とすることによって、外部からノイズが侵入しにくい、また基板から放射ノイズがでにくい制御回路を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明は上記目的を達成するために、外枠と開閉蓋によって包囲した洗浄槽内に収容した食器に向けて該食器洗浄槽内の洗浄水を電動機により回転駆動するポンプによって加圧して噴射することにより前記食器を洗浄する食器洗浄機において、前記電動機はインバータ回路により給電する直流ブラシレス電動機とし、交流電源電圧を整流して生成して前記インバータ回路に供給する直流電圧を変化させる直流電圧可変回路と該直流電圧可変回路を制御する制御回路を有し、該直流電圧可変回路を電圧制御スイッチング素子の一段構成にし、スイッチングロスの低減と部品点数削減により回路の小型化をはかったことを、課題を解決するための手段としている。

【0006】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態の一例を添付の図面を参照し、説明する。

【0007】図2は、食器洗浄機の外観斜視図であり、1は外枠、2は開閉蓋、3は操作パネルである。

【0008】図3は、この食器洗浄機の縦断側面図である。外枠1内には、食器洗浄槽4を内包し、この食器洗浄槽4に設置した食器収容かご5に食器6を収容する。そして、食器洗浄槽4の底部に溜まった洗浄水をポンプ7によって加圧し、切り換え弁機構8を介して回転アームノズル9及びシャワーノズル10に供給して食器洗浄槽4内に噴射して食器6を洗浄し、または、排水ホース11から機外に排水する。回転アームノズル9は洗浄水

を噴射することによりその反力で回転する。

【0009】ポンプ7は、直結したブラシレス電動機12により駆動するようにする。そして、この直流ブラシレス電動機12は、操作パネル3の内側に設置した制御装置13によって給電制御する。

【0010】また、点線部13bには、従来、直流電圧可変回路とインバータ回路を含む電動機制御基板があり、操作パネル3の内側に設置されたメインの制御基板とハーネスにより接続されていた。

【0011】この食器洗浄機は、これらの構成部品の他に給水電磁弁やヒータや乾燥ファンや水位センサや温度センサを備えるが、図示説明は省略する。

【0012】図4は、従来の食器洗浄機の電気回路を示すブロック図であり、直流電圧可変回路16はパワートランジスタT1、T2、T3の3段構成となっている。マイコンからの信号により、T1をON/OFFさせると、T2、T3が順次ON/OFFする。T3のON/OFFにより、直流電圧可変回路の直流出力電圧を可変させている。また、メイン制御基板13aが、図3の13の位置に、電動機制御基板13bが図3の13bの位置に配置された構成となっていた。

【0013】図1は、この食器洗浄機の電気回路のブロック図である。

【0014】制御回路13は、高周波ノイズを遮断するフィルタ回路14と全波整流回路15と直流電圧可変回路16と電動機駆動インバータ回路17と第一補助電源回路18aと第二補助電源回路18bと制御回路19と半導体交流スイッチング素子20、21とリレー22とを備える。

【0015】フィルタ回路14は、高周波コイルL1とバイパスコンデンサC1を備え、高周波ノイズが商用電源回路23に放出されるのを防止する。

【0016】全波整流回路15は、全波整流ダイオードブリッジD1と平滑コンデンサC2を備え、商用交流電圧を整流及び平滑して直流電圧を出力する。

【0017】直流電圧可変回路16は、降圧型のコンバータ回路であり、電圧制御スイッチング素子FET1と還流ダイオードD3と平滑コンデンサC4を備え、電圧制御スイッチング素子FET1のON/OFFの比率によって出力する直流電圧を変化させる。

【0018】電動機駆動インバータ回路17は、スイッチングパワー素子FET2によって構成した3相ブリッジ回路とインバータ制御回路17aを備えインバータ制御回路17aが直流ブラシレス電動機12の回転子位置センサ12aによって検出した回転子の磁極位置に応じてスイッチング素子FET2を制御することによって該直流ブラシレス電動機12の固定子巻線12bの各相に選択的に矩形波電圧で効率よく給電する。

【0019】第一補助電源回路18aは、この制御装置13内で使用する15Vクラスの電圧VAを生成し、第

二補助電源回路18bは、制御装置13内で使用する5Vクラスの電圧VCCを生成する。

【0020】制御回路19は、マイクロコンピュータによって構成し、操作パネル3に設けた各種の操作ボタンスイッチ3aからの指示に従って、半導体交流スイッチング素子20を制御して給水電磁弁24を開閉して食器洗浄槽4内に給水し、直流電圧可変回路16の電圧制御スイッチング素子FET1のON/OFF比を制御して電動機駆動インバータ回路17に供給する直流電圧を制御することにより直流ブラシレス電動機12の回転速度を制御し、リレー22を制御してヒータ25に給電することにより、洗浄水又は乾燥空気を加熱し、半導体交流スイッチング素子21を制御することによって乾燥ファン26を駆動する。これらの制御は、電動機駆動インバータ回路17から入力される回転速度情報信号や食器洗浄槽内の水位を検出する水位センサ27および洗浄水温および乾燥温度を検出する温度センサ28の検出信号を監視しながら実行し、制御内容を操作パネル3に設けた表示器3bに表示する。

【0021】ところで、電動機駆動インバータ回路17は、直流電圧可変回路の直流電圧可変回路16から入力した直流電圧をそのままの大きさを直流ブラシレス電動機12の固定子巻線12bに選択的に効率よく供給する構成であり、この直流ブラシレス電動機12の回転速度制御は、制御回路19によって、電動機駆動インバータ回路17から入力される回転速度制御信号を監視しながら所定の回転速度となるように直流電圧可変回路16から出力する直流電圧の大きさを変えることによって行う。

【0022】制御回路19がON信号を出力すると、ドライブ素子IC1が駆動し、ドライブ素子IC1の出力端子から電圧制御スイッチング素子FET1のゲート端子に電圧が入力され、電圧制御スイッチング素子FET1がON状態となる。一方、制御回路19がOFF信号を出力すると、ドライブ素子IC1の出力電圧がOFF状態となり、電圧制御スイッチング素子FET1はOFF状態となる。このON/OFF時間の比率を変化させることにより、電動機駆動インバータ回路17に供給する直流電圧を段階的に変化させている。

【0023】従来のパワートランジスタによる回路の場合、トランジスタは電流制御スイッチング素子であるため、ベース電流の調整により、マイコンの出力電圧5Vでも駆動が可能である。しかし、本回路のように、電圧制御スイッチング素子FET1を用いる場合、素子に流れる電流値が数Aレベルであり、電圧制御スイッチング素子FET1を駆動するためには、10V以上のゲート電圧を要する。マイコンの5Vの出力電圧では、ゲート電圧不足により、電圧制御スイッチング素子FET1がONしないか、もしくは、ゲート電圧不足の状態、大電流が流れ、電圧制御スイッチング素子FET1が破壊

するという恐れがある。従って、マイコンからの出力によって電圧制御スイッチング素子FET1を直接駆動することはできない。そのため、本構成では、ドライバ素子IC1を用いて、マイコンでドライバ素子IC1を制御することにより、マイコンからの出力信号による電圧制御スイッチング素子FET1の制御を可能としている。

【0024】本構成において、ドライバ素子IC1の電源端子は、ダイオードD2を介して、第一補助電源回路18aにより生成されたVAに接続されている。電圧制御スイッチング素子IC1がOFF状態のとき、ダイオードD2を介して、電解コンデンサC3が充電される。また、電圧制御スイッチング素子IC1がONしているときには、OFFしている間に電解コンデンサC3に充電された電荷がドライバ素子駆動用の電源となっている。通常、ドライバ素子を使用する場合には、ドライバ素子駆動専用の別電源が必要となるが、上記のような構成とすることにより、ドライバ素子駆動専用の別電源を不要にして、構成部品数を必要最小限に抑え、省スペース化にも有効となっている。

【0025】上記の如く、構成部品数の削減、スイッチングロス低減による放熱板の小型化により、図5に示すようなすべての回路を一体化した基板を図13の位置に配置することが可能となっている。

【0026】

【発明の効果】本発明によれば、洗浄水を加圧するポンプをインバータ回路で駆動する直流ブラシレス電動機とし、インバータ回路に供給する直流電圧を直流電圧可変回路で変化させる際に、直流電圧可変回路に電圧制御ス

イッチング素子の一段構成としたことで、スイッチングロスによる素子の発熱を低減し、放熱板のサイズを小型化することにより、また同時に部品点数も削減したことにより、制御装置の小型化が可能となる。小型化が可能になったことにより、二枚に分割されていた基板を一枚に集約できる。基板を一枚に集約したことにより、ハーネスをなくし、ハーネスからのノイズの侵入、あるいはハーネスからの放射ノイズを防ぐことにより、ノイズに強い基板を提供することができる。さらに、基板を一体化することによって、ハーネスやそれを接続するための部品も削減されるため、コストダウンにもつながる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態の一例の電気回路のブロック図。

【図2】本発明の実施の形態の一例の食器洗浄機の外観斜視図。

【図3】本発明の実施の形態の一例の食器洗浄機の縦断側面図。

【図4】従来の電気回路のブロック図。

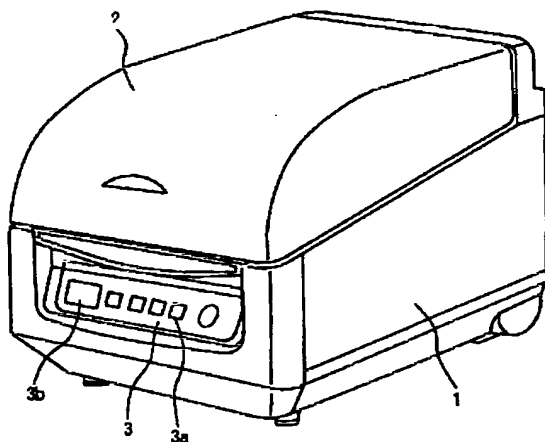
【図5】一体化した基板の一例の実装図。

【符号の説明】

1…外枠、2…開閉蓋、3…操作パネル、3a…操作ボタンスイッチ、4…食器洗浄槽、7…ポンプ、8…切り換え弁、9…回転アームノズル、10…シャワーノズル、11…排水ホース、12…直流ブラシレス電動機、13…制御装置、15…全波整流回路、16…直流電圧可変回路、17…電動機駆動インバータ回路、19…制御回路、27…水位センサ、28…温度センサ。

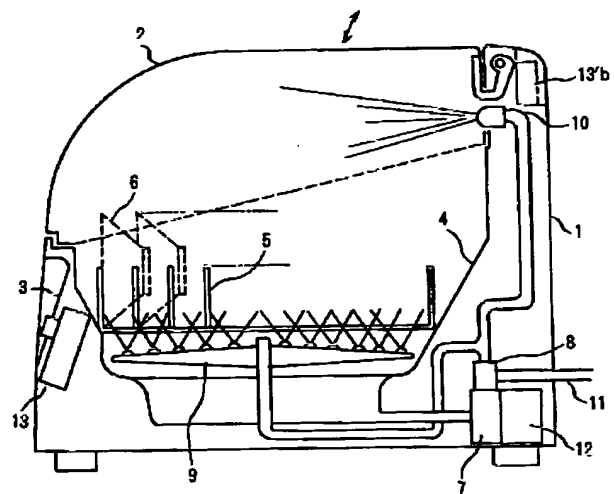
【図2】

図 2



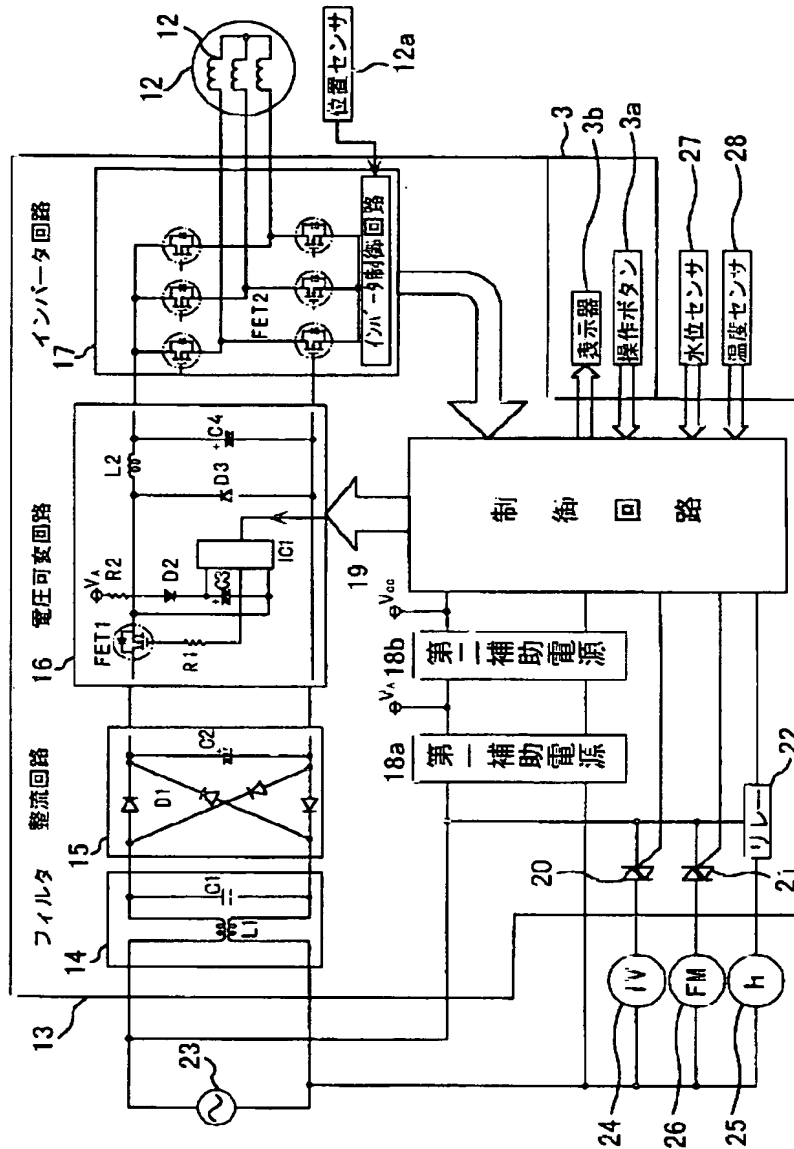
【図3】

図 3



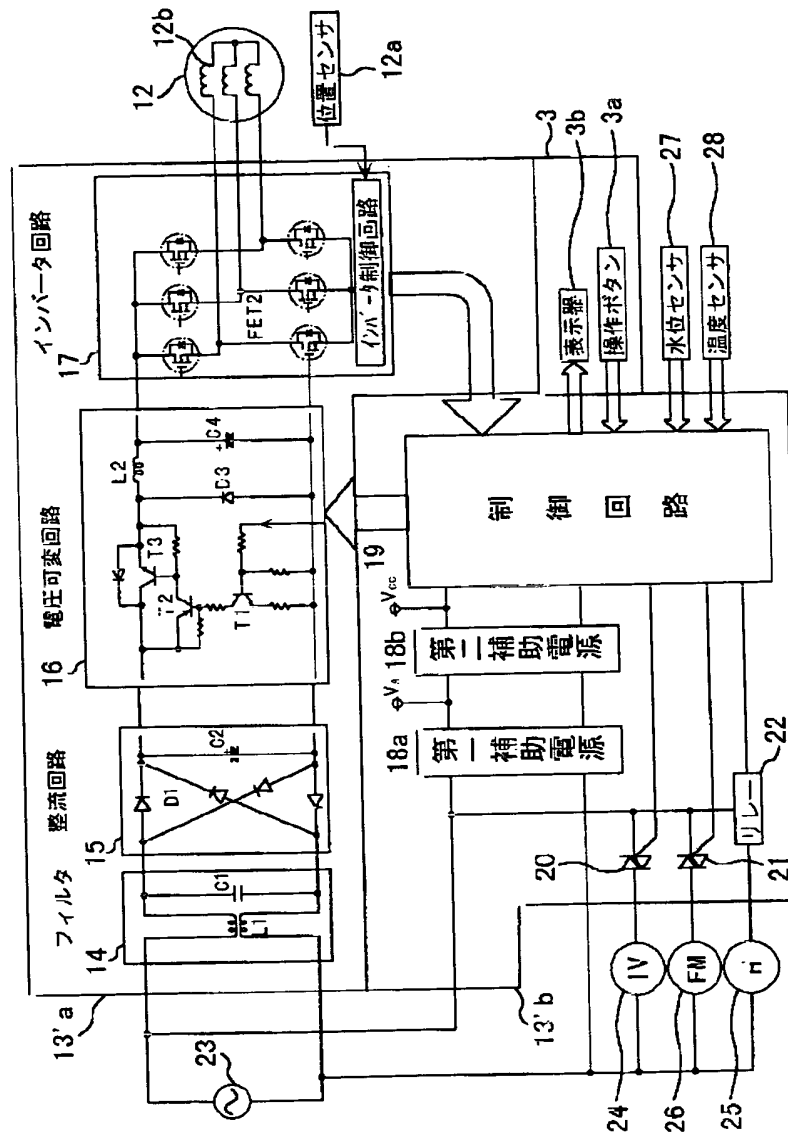
【図1】

図 1



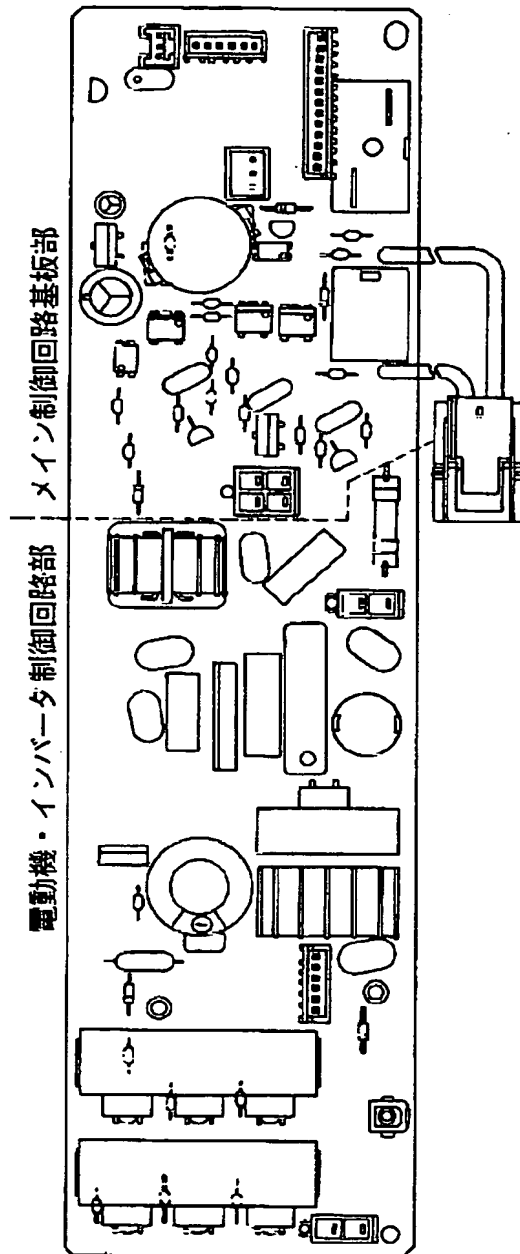
【図4】

図 4



【図5】

図 5



フロントページの続き

(72)発明者 細川 敦志
茨城県日立市東多賀町一丁目1番1号 株
式会社日立多賀エレクトロニクス内

(72)発明者 伊東 正一
茨城県日立市東多賀町一丁目1番1号 日
立多賀テクノロジー株式会社内

!(8) 001-339980 (P2001-339980A)

Fターム(参考) 3B082 DC06
5H560 AA10 BB04 BB12 DA01 EB01
SS07 TT15 UA05
5H576 AA05 BB05 CC05 DD02 DD05
FF04 GG01 HB01 LL24 LL41